

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08245754 A**(43) Date of publication of application: **24.09.96**

(51) Int. Cl. **C08G 59/32**
C08G 59/62
H01L 23/29
H01L 23/31

(21) Application number: **07109942**(22) Date of filing: **13.03.95**(71) Applicant: **TOSHIBA CHEM CORP**

(72) Inventor: **SHIMAKURA HIDEO**
CHIGIRA KEIKO

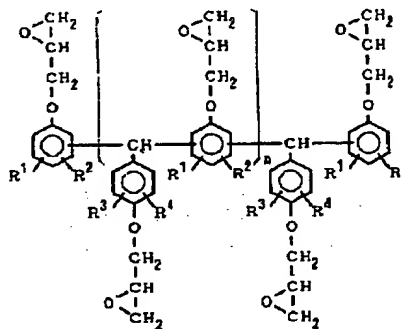
(54) **EPOXY RESIN COMPOSITION AND SEALED SEMICONDUCTOR DEVICE**

(57) Abstract:

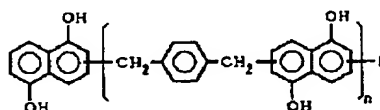
PURPOSE: To obtain the subject composition, excellent in moisture and solder heat resistances, hardly influenced by moisture absorption and capable of guaranteeing the reliability for a long period by using a specific epoxy resin and a specified naphtholaralkyl resin.

CONSTITUTION: This resin composition is obtained by blending (A) an epoxy resin of formula I [R^1 to R^4 are each an alkyl; (n) is 0 or ≥ 1] with (B) a naphtholaralkyl resin of formula II, (C) an inorganic filter (e.g. silica powder having $\leq 30\mu\text{m}$ average particle diameter) in an amount of 25-90wt.% based on the whole resin composition and (D) a curing accelerator (e.g. a phosphorus-based curing accelerator in an amount of 0.01-5wt.% based on the whole resin composition).

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



I



II

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 4 5 7 5 4

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 9 月 2 4 日

(51) Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C08G 59/32	NHQ		C08G 59/32	NHQ
59/62	NJR		59/62	NJR
H01L 23/29			H01L 23/30	R
23/31				

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 1 0 9 9 4 2
(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 3 月 1 3 日

(71) 出願人 3 9 0 0 2 2 4 1 5
東芝ケミカル株式会社
東京都港区新橋 3 丁目 3 番 9 号
(72) 発明者 島倉 英夫
埼玉県川口市領家 5 丁目 1 4 番 2 5 号 東
芝ケミカル株式会社川口工場内
(72) 発明者 千金 楽 恵子
埼玉県川口市領家 5 丁目 1 4 番 2 5 号 東
芝ケミカル株式会社川口工場内
(74) 代理人 弁理士 諸田 英二

(54) 【発明の名称】 エポキシ樹脂組成物および半導体封止装置

(57) 【要約】

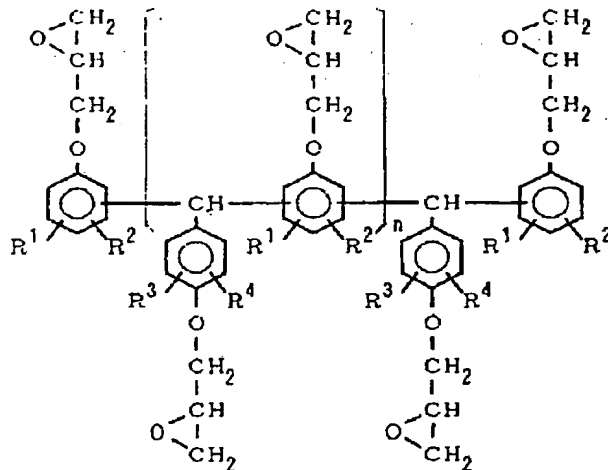
【構成】 本発明は、(A) トリスヒドロキシフェニルメタン骨格含有し該ヒドロキシ基がグリシジル化されたエポキシ樹脂、(B) 1,5-ナフタレンジオールを用いたナフトールアラルキル樹脂、(C) 無機質充填剤および(D) 硬化促進剤を必須成分とし、樹脂組成物に対して(C) の無機質充填剤を25~90重量%の割合で含有してなるエポキシ樹脂組成物であり、またこのエポキシ樹脂組成物の硬化物によって半導体チップが封止されてなる半導体封止装置である。

【効果】 本発明によれば、半導体封止装置の耐湿性、半田耐熱性に優れ、吸湿による影響が少なく、電極の腐蝕による断線や水分によるリーク電流の発生等を著しく低減することができ、しかも長期間にわたって信頼性を保証することができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (A) 次の一般式で示されるエポキシ樹脂、

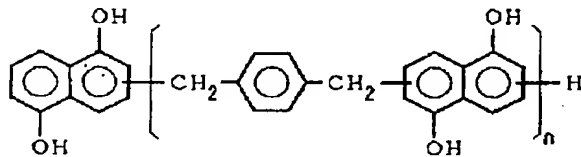
【化 1】



(但し、式中の R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 はそれぞれ同一又は異なるアルキル基を表し、 n は 0 又は 1 以上の整数を表す)

(B) 次の一般式で示されるナフトールアラルキル樹脂、

【化 2】



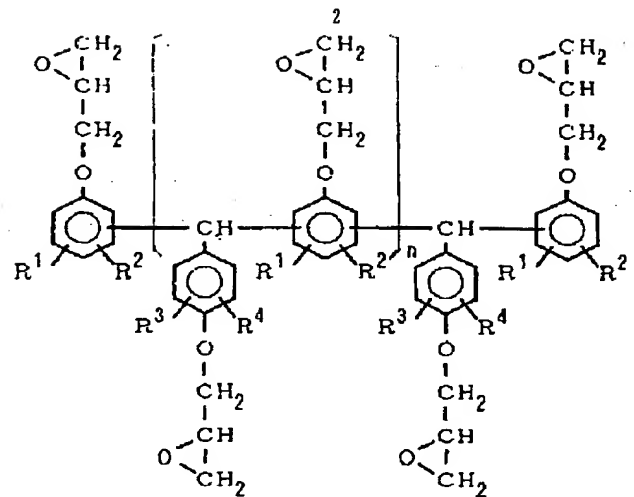
(但し、式中 n は 0 又は 1 以上の整数を表す)

(C) 無機質充填剤および

(D) 硬化促進剤を必須成分とし、全体の樹脂組成物に対して前記 (C) の無機質充填剤を 25~90 重量% の割合で含有してなることを特徴とするエポキシ樹脂組成物。

【請求項 2】 (A) 次の一般式で示されるエポキシ樹脂、

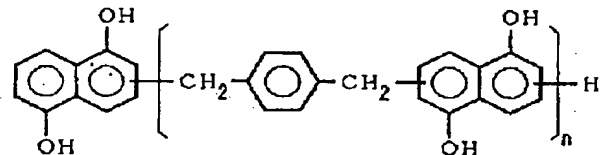
【化 3】



(但し、式中の R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 はそれぞれ同一又は異なるアルキル基を表し、 n は 0 又は 1 以上の整数を表す)

(B) 次の一般式で示されるナフトールアラルキル樹脂、

【化 4】



(但し式中 n は 0 又は 1 以上の整数を表す)

(C) 無機質充填剤および

(D) 硬化促進剤を必須成分とし、全体の樹脂組成物に対して前記 (C) の無機質充填剤を 25~90 重量% の割合で含有したエポキシ樹脂組成物の硬化物によって、半導体チップが封止されてなることを特徴とする半導体封止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、耐湿性、半田耐性に優れたエポキシ樹脂組成物および半導体封止装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体集積回路の分野において、高集積化、高信頼性化の技術開発と同時に半導体装置の実装工程の自動化が推進されている。例えばフラットパッケージ型の半導体装置を回路基板に取り付ける場合に、従来、リードピン毎に半田付けを行っていたが、最近では半田浸漬方式や半田リフロー方式が採用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のノボラック型エポキシ樹脂等のエポキシ樹脂、ノボラック型フェノール樹脂およびシリカ粉末からなる樹脂組成物によって封止した半導体装置は、装置全体の半田浴浸漬を行うと耐湿

性が低下するという欠点があった。特に吸湿した半導体装置を浸漬すると、封止樹脂と半導体チップ、あるいは封止樹脂とリードフレームの間の剥がれや、内部樹脂クラックが生じて著しい耐湿性劣化を起こし、電極の腐蝕による断線や水分によるリーク電流を生じ、その結果半導体装置は、長期間の信頼性を保証することができないという欠点があった。

【0004】本発明は、上記の欠点を解消するためになされたもので、吸湿の影響が少なく、特に半田浴浸漬後の耐湿性、半田耐熱性に優れ、封止樹脂と半導体チップあるいは封止樹脂とリードフレームの間の剥がれや内部樹脂クラックの発生がなく、また電極の腐蝕による断線や水分によるリーク電流の発生もなく、長期信頼性を保証できるエポキシ樹脂組成物および半導体封止装置を提供しようとするものである。

【0005】

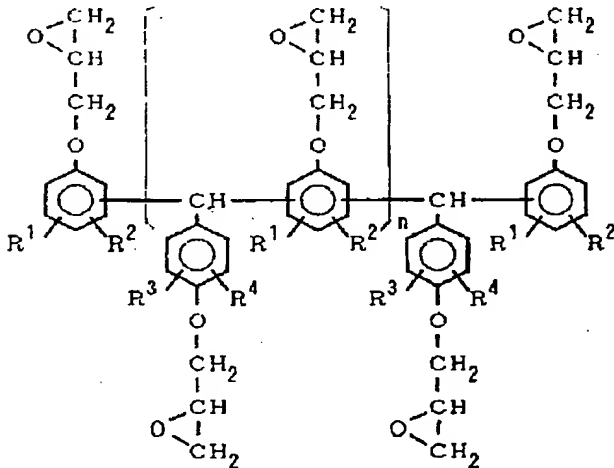
【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の目的を達成しようと鋭意研究を重ねた結果、特定のエポキシ樹脂、特定のフェノール樹脂を用いることによって、耐湿性、半田耐熱性等に優れた樹脂組成物が得られることを見だし、本発明を完成したものである。

【0006】即ち、本発明は、

(A) 次の一般式で示されるエポキシ樹脂、

【0007】

【化5】

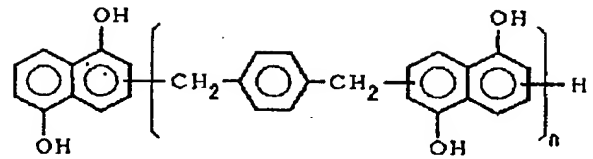


(但し、式中の R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 はそれぞれ同一又は異なるアルキル基を表し、 n は0又は1以上の整数を表す)

(B) 次の一般式で示されるナフトールアラルキル樹脂、

【0008】

【化6】



(但し、式中 n は0又は1以上の整数を表す)

(C) 無機質充填剤および

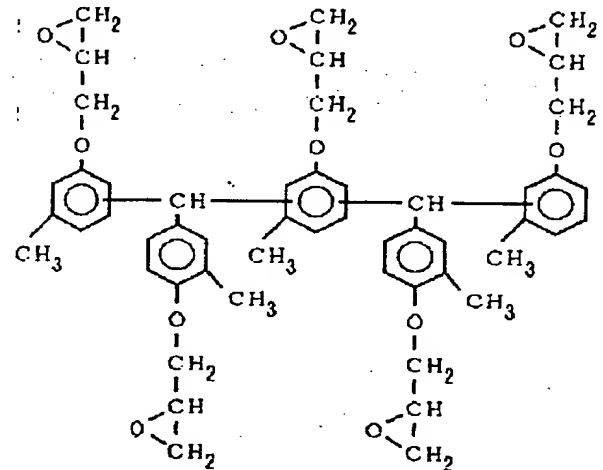
(D) 硬化促進剤を必須成分とし、全体の樹脂組成物に対して前記(C)の無機質充填剤を25~90重量%の割合で含有してなることを特徴とするエポキシ樹脂組成物である。また、このエポキシ樹脂組成物の硬化物によって、半導体チップが封止されてなることを特徴とする半導体封止装置である。

【0009】以下、本発明を詳細に説明する。

【0010】本発明に用いる(A)エポキシ樹脂は、前記の一般式で示されるものが使用され、その分子量等に特に制限されることなく使用することができる。具体的な化合物としては

【0011】

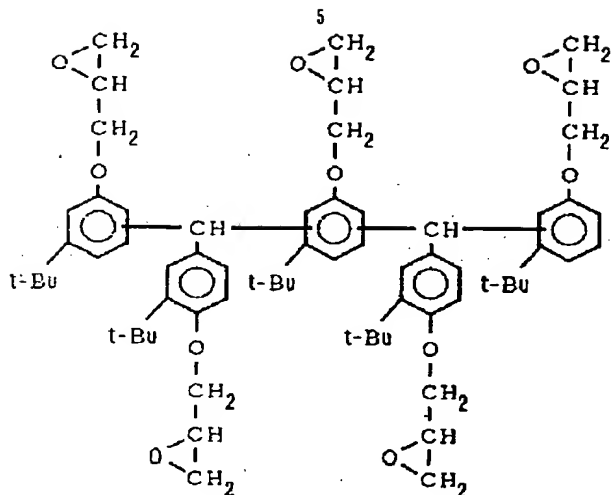
【化7】



(但し、式中 n は0又は1以上の整数を表す)

【0012】

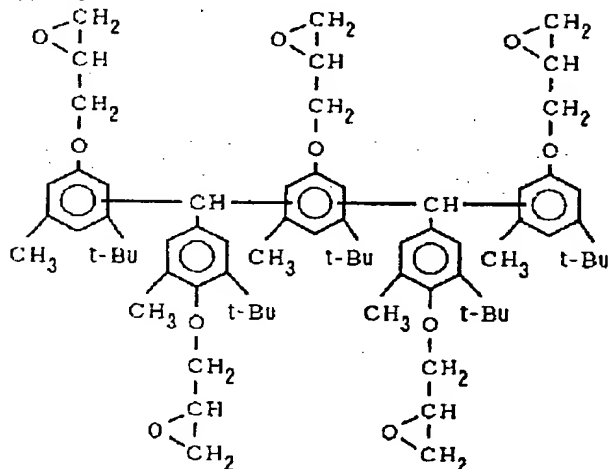
【化8】



(但し、式中t-Bu はターシャルブチル基を、n は 0 又は 1 以上の整数をそれぞれ表す)

【0013】

【化9】

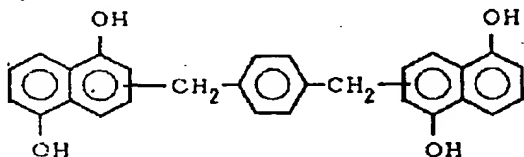


(但し、式中t-Bu はターシャルブチル基を、n は 0 又は 1 以上の整数をそれぞれ表す) 等が挙げられ、これらは単独又は 2 種以上混合して使用することができる。また、このエポキシ樹脂には、ノボラック系エポキシ樹脂やビスフェニル系エポキシ樹脂、その他の公知のエポキシ樹脂を併用することができる。

【0014】本発明に用いる(B)ナフトールアラルキル樹脂としては、前記の一般式化6で示されるものが使用され、その分子量等に特に制限されることなく使用することができる。具体的な化合物としては、例えば

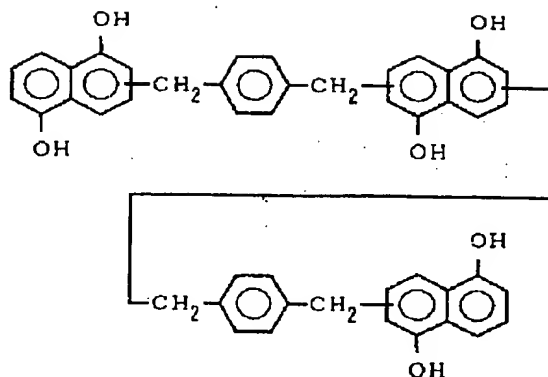
【0015】

【化10】



【0016】

【化11】



等が挙げられ、これらは単独又は混合して使用することができる。また、このナフトールアラルキル樹脂の他にフェノール、アルキルフェノール等のフェノール類とホルムアルデヒドあるいはパラホルムアルデヒドとを反応させて得られるノボラック型フェノール樹脂およびこれらの変性樹脂を併用することができる。

【0017】本発明に用いる(C)無機質充填剤としては、一般に使用されているものが広く使用されるが、それらの中でも不純物濃度が低く、平均粒径 $30\mu\text{m}$ 以下のシリカ粉末が好ましく使用される。平均粒径 $30\mu\text{m}$ を超えると耐湿性および成形性が劣り好ましくない。無機質充填剤の配合割合は、全体の樹脂組成物に対して25~90重量%含有するように配合することが好ましい。その割合が25重量%未満では樹脂組成物の吸湿性が高く、半田浸漬後の耐湿性に劣り、また90重量%を超えると極端に流動性が悪くなり、成形性に劣り好ましくない。

【0018】本発明に用いる(D)硬化促進剤としては、リン系硬化促進剤、イミダゾール系硬化促進剤、DBU系硬化促進剤、その他の硬化促進剤等が広く使用することができる。これらは単独又は2種以上併用することができる。硬化促進剤の配合割合は、全体の樹脂組成物に対して0.01~5重量%含有するように配合することが望ましい。その割合が0.01重量%未満では樹脂組成物のゲルタイムが長く、硬化特性も悪くなり、また、5重量%を超えると極端に流動性が悪くなって成形性に劣り、さらに電気特性も悪くなり耐湿性に劣り好ましくない。

【0019】本発明のエポキシ樹脂組成物は、前述した特定のエポキシ樹脂、特定のナフトールアラルキル樹脂、無機質充填剤および硬化促進剤を必須成分とするが、本発明の目的に反しない限度において、また必要に応じて、例えば、天然ワックス類、合成ワックス類、直鎖脂肪族の金属塩、酸アミド、エステル類、パラフィン等の離型剤、三酸化アンチモン等の難燃剤、カーボンブラック等の着色剤、シランカップリング剤、種々の硬化促進剤、ゴム系やシリコン系の低応力付与剤等を適宜添加配合することができる。

【0020】本発明のエポキシ樹脂組成物を成形材料と

して調製する場合の一般的方法は、前述した特定のエポキシ樹脂、特定のナフトールアラルキル樹脂、無機質充填剤および硬化促進剤その他の成分を配合し、ミキサー等によって十分均一に混合した、さらに熱ロールによる熔融混合処理またはニーダ等による混合処理を行い、次いで冷却固化させ適当な大きさに粉碎して成形材料とすることができる。こうして得られた成形材料は、半導体装置をはじめとする電子部品或いは電気部品の封止、被覆、絶縁等に適用すれば優れた特性と信頼性を付与させることができる。

【0021】また、本発明の半導体封止装置は、上述の成形材料を用いて半導体チップを封止することにより容易に製造することができる。封止を行う半導体チップとしては例えば、集積回路、大規模集積回路、トランジスタ、サイリスタ、ダイオード等で特に限定されるものではない。封止の最も一般的な方法としては、低圧トランスファー成形法があるが、射出成形、圧縮成形、注形等による封止も可能である。成形材料で封止後加熱して硬化させ、最終的にはこの硬化物によって封止された半導体封止装置が得られる。加熱による硬化は、150℃以上に加熱して硬化させることが望ましい。

【0022】

【作用】本発明のエポキシ樹脂組成物および半導体封止装置は、特定のエポキシ樹脂、特定のナフトールアラルキル樹脂を用いることによって、樹脂組成物の吸水性を低減し、熱機械的特性と低応力性が向上し、半田浸漬、半田リフロー後の樹脂クラックの発生がなくなり、耐湿性劣化が少なくなるものである。

【0023】

【実施例】次に本発明を実施例によって説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。以下の実施例および比較例において「%」とは「重量%」を意味する。

【0024】実施例1

前述した化8のエポキシ樹脂 8.7%、前述した化6のナ

フトールアラルキル樹脂 4.3%、シリカ粉末86%、硬化促進剤 0.3%、エステルワックス類 0.3%およびシランカップリング剤 0.4%を常温で混合し、さらに90~95℃で混練冷却した後、粉碎して成形材料(A)を製造した。

【0025】実施例2

実施例1で用いた化8のエポキシ樹脂 4.3%、ビフェニル系エポキシ樹脂 4.3%、実施例1で用いた化6のナフトールアラルキル樹脂 4.4%、シリカ粉末86%、硬化促進剤 0.3%、エステルワックス類 0.3%およびシランカップリング剤 0.4%を常温で混合し、さらに90~95℃で混練冷却した後、粉碎して成形材料(B)を製造した。

【0026】比較例1

オークレゾールノボラック型エポキシ樹脂11.2%、ノボラック型フェノール樹脂 5.8%、シリカ粉末82%、硬化促進剤 0.3%、エステルワックス類 0.3%およびシランカップリング剤 0.4%を常温で混合し、さらに90~95℃で混練冷却した後、粉碎して成形材料(C)を製造した。

【0027】比較例2

ビフェニル型エポキシ樹脂11.3%、ノボラック型フェノール樹脂 5.7%、シリカ粉末82%、硬化促進剤 0.3%、エステルワックス類 0.3%およびシランカップリング剤 0.4%を常温で混合し、さらに90~95℃で混練冷却した後、粉碎して成形材料(D)を製造した。

【0028】こうして製造した成形材料(A)~(D)を用いて170℃に加熱した金型内にトランスファー注入、半導体チップを封止し硬化させて半導体封止装置を製造した。これらの半導体封止装置について、諸試験を行ったのでその結果を表1に示したが、本発明のエポキシ樹脂組成物および半導体封止装置は、耐湿性、半田耐熱性に優れており、本発明の顕著な効果を確認することができた。

【0029】

【表1】

特性	実施例		比較例	
	1	2	1	2
成形材料	A	B	C	D
吸水率 (%) * 1	0.42	0.40	0.58	0.55
ガラス転移温度 (°C) * 2	200	180	160	150
曲げ強さ (kgf/mm ²) * 3				
常温	18.0	16.0	15.0	13.0
220 °C	3.5	2.9	1.5	2.3
PCT (半田浴浸漬後) * 4				
(不良数/試料数)				
20 h	0/30	0/30	—	0/30
40 h	0/30	0/30	—	0/30
100 h	0/30	0/30	—	0/30
200 h	0/30	0/30	—	0/30
300 h	0/30	0/30	—	0/30
400 h	0/30	0/30	—	11/30
500 h	0/30	0/30	—	30/30
1000 h	1/30	3/30	—	
耐クラック性				
(不良数/試料数) * 5	0/20	0/20	20/20	10/20

*1 トランスファー成形によって直径 50mm、厚さ3mm の成形品を作り、これを 127 °C、2.5気圧の飽和水蒸気中に24時間放置し、増加した重量によって測定した。

*2 : 吸水率の場合と同様な成形品を作り、175 °C、8 時間の後硬化を行い、適当な大きさの試験片とし、熱機械分析装置を用いて測定した。

*3 : J I S - K - 6 9 1 1 に準じて試験した。

*4 : 成形材料を用いて、2本以上のアルミニウム配線を有するシリコン製チップを、通常の42アロイフレームに接着し、175 °C、2 分間トランスファー成形した後、175 °C、8 時間の後硬化を行った。こうして得た成形品を、予め30°C60% RH、335 時間の吸湿処理した後、250 °Cの半田浴に10秒間浸漬した。その後、127 °C、2.5気圧の飽和水蒸気中でPCTを行い、アルミニウムの腐蝕による50%断線不良として評価した。

*5 : 18×18mmダミーチップをQFP (32×32×3.2mm) パッケージに納め、成形材料を用いて175 °C、2 分間トランスファー成形した後、175 °C、8 時間の後硬化を行った。こうして得た半導体封止装置を85°C85%、96時間の吸湿処理した後、240 °Cの半田浴に1分間浸漬した。その後、実体顕微鏡でパッケージ表面を観察し、外部樹脂クラックの発生の有無を評価した。

【0030】

【発明の効果】以上の説明および表1から明らかなように、本発明のエポキシ樹脂組成物および半導体封止装置は、耐湿性、半田耐熱性に優れ、吸湿による影響が少な

く、電極の腐蝕による断線や水分によるリーク電流の発生等を著しく低減することができ、しかも長期間にわたって信頼性を保証することができる。